



TITLE:

Seismogenic deformation structures in the brittle-ductile transition regime: a case study of ultramafic pseudotachylytes and related deformed rocks in the Balmuccia peridotite body, Italy(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Ueda, Tadamasa

CITATION:

Ueda, Tadamasa. Seismogenic deformation structures in the brittle-ductile transition regime: a case study of ultramafic pseudotachylytes and related deformed rocks in the Balmuccia peridotite body, Italy. 京都大学, 2016, 博士(理学)

ISSUE DATE:

2016-01-25

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k19394>

RIGHT:

学位規則第9条第2項により要約公開

(続紙 1)

京都大学	博 士（理 学）	氏名	上田 匡将
論文題目	Seismogenic deformation structures in the brittle-ductile transition regime: a case study of ultramafic pseudotachylytes and related deformed rocks in the Balmuccia peridotite body, Italy（脆性 延性遷移領域における地震性の変形構造：イタリア、バルムチャかんらん岩体に産する超マフィック組成シュードタキライトと随伴する変形岩の研究）		
<p>（論文内容の要旨）</p> <p>脆性－延性遷移領域は理論的には地殻やリソスフェアで最も強度の大きい領域であり、大規模地震の震源領域となりやすい。しかし、脆性変形と延性変形が複合的に働く遷移領域での変形プロセスには謎も多い。</p> <p>本研究では、イタリア・バルムチャかんらん岩体に産する、ウルトラマイロナイト様組織を持つ超マフィック組成マイロニティック・シュードタキライト（以下M-typeシュードタキライト）、及び、それらに付随する岩石の変形組織を記載する。</p> <p>M-typeシュードタキライトは、そのウルトラマイロナイト様の組織からかんらん岩の脆性 延性遷移領域付近での地震活動によって形成されたと考えられるため、M-typeシュードタキライトの組織解析は、地震発生を含む、脆性－延性遷移領域の複合的な変形メカニズム解明の手掛かりとして重要である。本論では地震時の剪断加熱による熔融を被った岩石をシュードタキライトとして扱うが、脆性 延性遷移領域付近では熔融組織と塑性変形組織の識別が非常に困難であった。特にM-typeシュードタキライトはウルトラマイロナイト様組織を示すため、そのメルト起源性には議論の余地が残っていた。</p> <p>本論では、室内実験と岩石学的データからスピネル・コロナイト組織を、熔融の新たな指標として採用した。この新たな指標と急冷結晶やガラス等の既存の部分熔融の指標を用いて、研究対象の岩石をシュードタキライトと、その他の変形岩に区分した。後者は、蛇紋岩脈、マイロナイト、アニールドカタクレーサイト、Type IIカタクレーサイトに分類した。シュードタキライトは、Type IIシュードタキライト、M-typeシュードタキライト、更に新たな岩相としてI-typeシュードタキライトの3種に分類した。Type IIシュードタキライトは熔融組織を良く保存した最も典型的なシュードタキライトである。</p> <p>I-typeシュードタキライトは火成岩的な組織をもつが、その組織改変にともなうて、M-typeシュードタキライトに似た組織に連続的に変化している例を見出した。スピネルコロナイトの発見と、Type IIシュードタキライトとM-typeシュードタキライトの組織的ギャップを埋めるI-typeシュードタキライトの発見によって、M-typeシュードタキライトがメルト起源であるとの考えが補強された。</p> <p>変形組織の時間発展関係と岩石組織から、各変形組織は岩体が単調に冷却・減圧する過程で形成されたものであり、マイロナイトはM-typeシュードタキライト形成以前に形成されていたと判断した。これは同地域のマイロナイトが地震後の塑性変形で形</p>			

(続紙 2)

成されたとする既存報告とは異なる考えである。さらに**M-type**シュードタキライトの産状、およびその基質に見られるかんらん石結晶の定向配列の再検討から、同岩は地震イベント終了時の組織を保持していることが示唆された。

調査地域の地質構造発達史の検討によって、バルムチャかんらん岩の粗粒組織は、従来の説とは異なり、下部地殻を構成する岩石内に取り込まれた後の変形運動を反映していると判定した。本研究の地質調査により、**M-type**シュードタキライトが南北伸長を示す共役断層系に沿って発達することを発見した。この変形様式はかんらん岩体の周囲の地殻物質変成岩の変形場と調和的である。また、**M-type**シュードタキライト形成時の周囲の母岩の平衡温度(800℃)を考慮すると、地震発生時にかんらん岩体周囲の地殻物質は延性変形していたと考えられる。以上のデータは、**M-type**シュードタキライトはかんらん岩の脆性 延性遷移領域付近の条件下にあったかんらん岩体内部で発生した地震を記録した変形岩であることを示唆した。この地震変形の素過程として、**M-type**シュードタキライトの断層に関連するマクロおよびミクロな構造を基に、**anti-crack**形成が地震発生に関与していた可能性を議論した。

(論文審査の結果の要旨)

本申請論文は、マントルを構成するかんらん岩中に見出された地震発熱の熔融によって形成されたシュードタキライトの形成過程について扱った。シュードタキライトの大半は地殻を構成する岩石中から見出されているが、かんらん岩中のシュードタキライト、あるいは、その類似組織は世界の数カ所でしか見出されておらず、その識別法、形成メカニズム等において、まだ共通認識が確立していない研究対象である。申請者は調査地域のセシア川の川床に露出するカンラン岩に発達する断層や変形様式を野外で詳細に観察するとともに、室内実験で岩石の微細組織の高解像度観察を実施した。

申請者は、かんらん岩に記録された変形場と、非変形のかんらん岩の粗粒組織が示す平衡温度がカンラン岩体周囲の地殻物質の変成岩と調和的である事を見出し、かんらん岩に記録された地震（の痕跡）は地殻下部で生じたと結論し、従来の説を修正した。さらに、非変形のかんらん岩に含まれているスピネル結晶が、一部の変形岩中ではスピネル母晶の周囲に微細なスピネル粒子が残存する組織（スピネル・コロナイト）を見出した。部分熔融の室内実験結果等と申請者らの組織観察結果からスピネル・コロナイトはスピネル結晶が部分熔融を被った際に形成され他組織であると判断し、かんらん岩中での新たな部分熔融組織の認定方法の提示に成功した。さらに、地震の素過程として、**M-type** シュードタキライト中のマクロおよびミクロな構造を基に、**anti-crack** 形成を提案した。

よって、本論文は博士（理学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成27年11月24日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。

要旨公表可能日： 年 月 日以降